

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-343076
(P2001-343076A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト*(参考)	
F 1 6 K	3/06	F 1 6 K	3/06	A
	3/314		3/314	A
	11/074		11/074	Z
	31/04		31/04	A
F 2 5 B	41/06	F 2 5 B	41/06	U
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く				

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-76878(P2001-76878)

(22)出願日 平成13年3月16日 (2001. 3. 16)

(31)優先権主張番号 特願2000-93583(P2000-93583)

(32)優先日 平成12年3月30日 (2000. 3. 30)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000204033

太平洋工業株式会社

岐阜県大垣市久徳町100番地

(72)発明者 高見 治

岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業

株式会社内

(72)発明者 折戸 克己

岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業

株式会社内

(72)発明者 豊田 和政

岐阜県大垣市久徳町100番地 太平洋工業

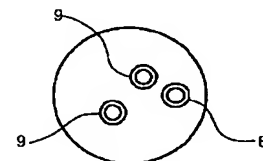
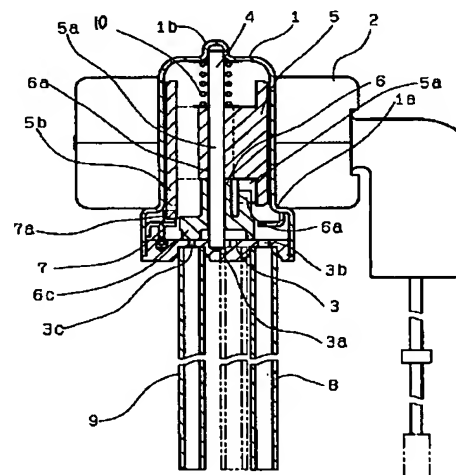
株式会社内

(54)【発明の名称】 制御弁

(57)【要約】

【課題】 本発明は、冷蔵庫の冷蔵循環サイクルと冷凍循環サイクルの流路を切換えると共に各出口弁口の流量を自由に制御できる制御弁を提供する。

【解決手段】 本発明の制御弁は、前記密閉ケースの開口下端部に、軸穴3aと入り口弁口3bと複数の弁口3c並びにストッパーの位置決め穴3eを設けてなる弁座シート3を気密的に固定し、シャフト4には、上方より圧縮コイルばね10とロータ5と弁体6を配置させ、断面が逆U字状のリングに形成されるストッパー7には、その下方に位置決め片7bを設けると共に、上方にはストッパー部7aを設け、前記弁座シート3面上を、弁体6が1回転未満の範囲で回転摺動することにより、弁体の制御部によってそれぞれの出口弁口3c、3dの開度を任意=絞り制できるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】上方中心部に軸受部(1b)を設けると共に下方を拡開させて段(1a)を設けてなる逆有底筒状の密閉ケース(1)の外方にコイル(2)を配置させ、前記密閉ケースの開口下端部には、中心部に軸穴(3a)を設け、入り口通路(8)に連通する弁口(3b)並び複数の出口通路(9)に連通する複数の弁口(3c)、(3d)を設け、さらにストッパーの位置決め穴(3e)を設けてなる弁座シート(3)を気密的に固定し、

一方、上端部をケースの軸穴(1b)で支持すると共に下端部を弁座シートの軸穴(3a)にて支持させるようにしたシャフト(4)には、圧縮コイルばね(10)と、下端部に弁体を回動させる係止部(5a)とストッパーに当接する当接部(5b)を備えたロータ(5)と、上方に前記の係止部(5a)と当接する回転伝達部(6a)を備えると共に下面に弁座シート(3)の出口弁口(3c)、(3d)の開度を絞り制御させる制御部(6c)を備えた弁体(6)を配置させ、前記のロータ(5)と弁体(6)とを圧縮コイルばね(10)により下方に付勢させ、密閉ケース(1)に圧入固定されるストッパー(7)は、断面が逆U字状のリングに形成され、その下方に前記ストッパーの位置決め穴(3e)に嵌着される位置決め片(7b)を設けると共に、リングの内側上方には前記の当接部(5b)と係合するストッパー部(7a)を設け、前記弁座シート(3)面上を、弁体(6)が1回転未満の範囲で回転摺動することにより、出口通路(9)に連通する複数の弁口(3c)、(3d)の開度を絞り制御して流路の切換並びに流量を制御するようにしたことを特徴とする制御弁。

【請求項2】弁座シート(3)に設けられる弁口(3c)、(3d)をほぼ軸対象の位置に対向させて設けると共に、弁体の制御部(6c)の形状をインボリュート曲線のカム板形状等に形成し、弁体(6)の1回転未満で各々の弁口(3c)、(3d)の開度を全閉から全開の状態に制御できるようにしたことを特徴とする請求項1記載の制御弁。

【請求項3】弁座シート(3)に設けられる弁口(3c)、(3d)をほぼ軸対象の位置に対向させて設けると共に、弁体の制御部(6c)の形状を厚肉の円筒状に形成し、前記制御部(6c)の下面には約180°の範囲に渡って流体通路の面積が漸増する円弧状溝(6d)を設けると共に、該円弧状溝(6d)の流体通路の面積が最大となる位置に流入口(6e)を設け、弁体(6)の1回転未満で各々の弁口(3c)、(3d)の開度を全閉から全開の状態に制御できるようにしたことを特徴とする請求項1記載の制御弁。

【請求項4】弁座シート(3)に設けられた弁口(3c)に対して弁口(3d)の位置が、軸心に対して異なった半径rの円周上に設けられたことを特徴とする請求項1記載の制御弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷蔵庫の冷蔵循環サイクルと冷凍循環サイクルを切替えるなどの複数の弁口を開閉自由に切替えると共に各出口弁口の流量を自由に制御できる制御弁に関するものである。

【0002】従来、冷蔵庫の冷蔵循環サイクルと冷凍循環サイクルを切替えるなどの用途に、複数方向を切替える制御弁として特開平11-311361号公報に開示された3方向電磁弁が提案されている。図11は、この3方向電磁弁32を用いた場合の冷蔵庫を示すものであり、冷凍サイクル21は、コンプレッサ22、コンデンサ23、ドライヤ24、キャピラリチューブ25、冷蔵室用エバポレータ26、冷凍室用エバポレータ27、アキュムレータ28が流体流路たる冷媒流通パイプ29と接続されている。また、前記冷凍サイクル21には、前記キャピラリチューブ25及び冷蔵室用エバポレータ26に対して流体流路たるバイパス用の冷媒流通パイプ30及びキャピラリチューブ31が並列に設けられている。そして、前記冷媒流通パイプ29とバイパス用の冷媒流通パイプ30との分岐部分には、3方向電磁弁32が設けられている。つまり、この冷蔵庫においては、コンプレッサ、コンデンサ、ドライヤ、3方向電磁弁、キャピラリチューブ、冷蔵室用エバポレータ、冷凍室用エバポレータ、アキュムレータ、冷媒流通パイプと接続されて、冷蔵と冷凍のサイクルを前記の3方電磁弁により、一方が遮断の閉の時は、他方は開というように切替えていた。

【0003】前記の冷凍サイクルで用いられる従来の3方向電磁弁は、図12に示すように、弁本体33の軸方向両端部には、第1及び第2の吸引子34及び35が圧入され、弁本体33の内部に弁室36が形成されている。また、弁本体33の上部にはチューブ38が挿入されており、このチューブ38の外周部にはボビン37aを介してソレノイド37が装着されている。また、弁本体33には、3個の孔部39~41が形成され、真ん中の孔部40は弁室36と連通しており、この孔部40と対応して弁本体33の外周面には入口パイプ42が接続されている。上方に位置する孔部39は、第1の吸引子34に形成された通路34aを介して前記弁室36と連通しており、前記孔部39に対応して弁本体33の外周面には第1の出口パイプ43が接続されている。下方に位置する孔部41は、第2の吸引子35に形成された通路35aを介して前記弁室36と連通しており、前記孔部41に対応して弁本体33の外周面には第2の出口パイプ44が接続されている。

【0004】また、第1の吸引子34の弁室36側の端部には弁座45が固定され、第2の吸引子35の弁室36側の端部には弁座46が固定されている。一方、前記弁室36内には、磁性体の弁体47が軸方向に移動可能

3

に配設されている。そして、この弁体 47 の軸方向両端部には、鉄製のボール 50 及び 51 が配設され、これらボール 50、51 の間には、付勢手段としてのボール用コイルばね 52 が設けられており、このコイルばね 52 の弾発力により、弁体 47 が第 1 及び第 2 の吸引子 34 及び 35 に当接したとき、ボール 50 が弁座 45、46 に当接し、通路 34a、35a を気密に閉鎖するように構成されている。

【0005】また、前記の弁体 47 と第 1 及び第 2 の吸引子 34 及び 35 との間には、それぞれ付勢手段としての第 1 及び第 2 のコイルばね 48 及び 49 が設けられており、これらのスプリング力（付勢力）により、弁体 47 は上方及び下方に略等しく付勢されるように構成されている。そして、前記コイルばね 48 及び 49 のスプリング力に抗する力で弁体 47 を第 1 の吸引子 34 側に押す力が作用すると、弁体 47 は第 1 の吸引子 34 側に移動されて通路 34a を閉鎖するようになっている。また、前記コイルばね 48 及び 49 のスプリング力に抗する力で弁体 47 を第 2 の吸引子 35 側に押す力が作用すると、前記弁体 47 は第 2 の吸引子 35 側に移動されて通路 35a を閉鎖するようになっている。

【0006】また、弁本体 33 及びソレノイド 37 の周囲には、略矩形枠状をなす鉄製のハウジング 53 が設けられている。このハウジング 53 は、U 字状部材 53a と、この U 字状部材 33a の端部に連結された板状部材 53b とから構成されている。そして、前記ハウジング 53 の上辺部の略中央部に第 1 の吸引子 34 の上端部が連結されており、前記ハウジング 53 の下辺部の略中央部に第 2 の吸引子 35 の下端部が連結されている。また、図示しないが、前記ハウジング 53 の内面には、前記弁本体 13 を挟むように配置された 2 個の永久磁石が固定され、永久磁石、ハウジング 53、第 1 の吸引子 34、弁体 47、永久磁石からなる磁気回路と、永久磁石、ハウジング 53、第 2 の吸引子 35、弁体 47、永久磁石からなる磁気回路が形成される。

【0007】このような従来の 3 方向電磁弁における作動は、弁体 47 を第一の吸引子 34 側あるいは第二の吸引子側に移動させたときには、一方の流体流路を遮断させ、他方の流体流路を開放させるというものであった。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】今後ますますコストダウン並びに、冷蔵庫及び冷凍室の最適制御が望まれる中にあって、前述した従来の冷凍回路においては、キャピラリーチューブのみで冷媒流量をきめこまかに変化させることができず、また、このキャピラリーチューブの部品費、またロウ付費がかかるといった課題があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、従来の 3 方向電磁弁では、各々の出口弁口のきめこまかな絞り制御ができなかったものを、ステッピングモーター方式の制御

4

弁にすると共に、弁体の制御部によってそれぞれの出口弁口の開度を絞り制御させるようにし、全閉から全開の範囲において、任意に絞り制御できるようにした制御弁の提供を目的とするものである。

【0010】本願の第 1 の発明は、上方中心部に軸受部 1b を設けると共に下方を拡張させて段 1a を設けてなる逆有底筒状の密閉ケース 1 の外方にコイル 2 を配置させ、前記密閉ケースの開口下端部には、中心部に軸穴 3a を設け、入口通路 8 に連通する弁口 3b 並び複数の出口通路 9 に連通する複数の弁口 3c、弁口 3d を設け、さらにストッパーの位置決め穴 3e を設けてなる弁座シート 3 を気密的に固定し、一方、上端部をケースの軸穴 1b で支持すると共に下端部を弁座シートの軸穴 3a にて支持させるようにしたシャフト 4 には、圧縮コイルばね 10 と、下端部に弁体を回動させる係止部 5a とストッパーに当接する当接部 5b を備えたロータ 5 と、上方に前記の係止部 5a と当接する回転伝達部 6a を備えたと共に下面に弁座シート 3 の出口弁口 3c、弁口 3d の開度を絞り制御させる制御部 6c を備えた弁体 6 を配置させ、前記のロータ 5 と弁体 6 とを圧縮コイルばね 10 により下方に付勢させ、密閉ケース 1 に圧入固定されるストッパー 7 は、断面が逆 U 字状のリングに形成され、その下方に前記ストッパーの位置決め穴 3e に嵌着される位置決め片 7b を設けると共に、リングの内側上方には前記の当接部 5b と係合するストッパー部 7a を設け、前記弁座シート 3 面上を、弁体 6 が 1 回転未満の範囲で回転摺動することにより、出口通路 9 に連通する複数の弁口 3c、弁口 3d の開度を絞り制御して流路の切換並びに流量を制御するようにしたことを特徴とする制御弁である。

【0011】また、本願の第 2 の発明は、弁座シート 3 に設けられる弁口 3c、弁口 3d をほぼ軸対象の位置に対向させて設けると共に、弁体の制御部 6c の形状をインボリュート曲線のカム板形状等に形成し、弁体 6 の 1 回転未満で各々の弁口 3c、弁口 3d の開度を全閉から全開の状態に制御できるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の制御弁である。

【0012】また、本願の第 3 の発明は、弁座シート 3 に設けられる弁口 3c、弁口 3d をほぼ軸対象の位置に対向させて設けると共に、弁体の制御部 6c の形状を厚肉の円筒状に形成し、前記制御部 6c の下面には約 180° の範囲に渡って流体通路の面積が漸増する円弧状溝 6d を設けると共に、該円弧状溝 6d の流体通路の面積が最大となる位置に流入口 6e を設け、弁体 6 の 1 回転未満で各々の弁口 3c、弁口 3d の開度を全閉から全開の状態に制御できるようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の制御弁。

【0013】また、本願の第 4 の発明は、弁座シート 3 に設けられた弁口 3c に対して弁口 3d の位置が、軸心に対して異なった半径 r の円周上に設けられたことを特

5

徴とする請求項 1 記載の制御弁である。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明の、一実施例を図面にに基づき詳細に説明する。図 1 は、本発明の制御弁の縦断面図を示すものである。本発明の制御弁は、密閉ケース 1 とコイル 2 と弁座シート 3 とシャフト 4 とロータ 5 と弁体 6 とストッパー 7 と圧縮コイルばね 10 とにより構成されている。

【0015】密閉ケース 1 は、逆有底筒状に形成され段差部 1a を有しており、該密閉ケース 1 の外方にはコイル 2 が配置され、またケースの開口下端部には弁座シート 3 が気密的に固定されている。そして、前記の弁座シート 3 の上面には、中心部に軸穴 3a を設けると共に、

入り口通路 8 に連通する弁口 3b 並び複数の出口通路 9 に連通する複数の弁口 3c、弁口 3d が設けられ、さらに後述するストッパー 7 の位置決め穴 3e が設けられている。

【0016】シャフト 4 は、その上端部が前記ケースの軸穴 1b で支持されると共に下端部が弁座シートの軸穴 3a にて支持されるようになっており、該シャフト 4 には、

上方より圧縮コイルばね 10 とロータ 5 と弁体 6 が配置されている。なお、前記の圧縮コイルばね 10 はロータ 5 の上方に配置されているが、必ずしもこの形態に限定するものでなく、弁体 6 を下方に押し付けることができればどこに配置してもよいものである。

【0017】ロータ 5 には、その下端部に弁体を回動させる係止部 5a が設けられると共に、該係止部 5a と対峙し且つ下方へ下がった位置に後述するストッパー 7 に当接する当接部 5b が設けられている。

【0018】弁体 6 には、上面から上方に伸び、前記の係止部 5a と当接させる回転伝達部 6a が設けられると共に、下面には弁座シート 3 の弁口 3c、弁口 3d を開閉並びに全閉から全開の領域に渡って流量を任意に絞り制御させる制御部 6c が設けられている。なお、図面では、回転伝達部 6a が弁体の軸と平行して設けられているが、例えばこれを弁体の軸の上端部に形成してもよい（図示しない。）。

【0019】次に本発明の作動状態を説明する。図 2

は、作動条件 1 の状態で制御部 6c の形状は、インボリュート曲線のカム板形状等に形成されており、図に示す矢印のほうこうに弁体 6 が回転した時には、一方の出口弁口が全閉から全開になる間（約弁体の半回転）は、他方の出口弁口が閉じるようになっていく。また、弁座シート 3 に設けられる弁口 3c、弁口 3d は、ほぼ軸対象の位置に対向させて設けられているが、カム板形状の形態によっては必ずしも軸対象の位置に対向しなくてもよいのは言うまでもない。

【0020】図 3 は、作動条件 2 の状態で制御部 6c の形状は、厚肉の円筒状に形成されており、この制御部 6c の下面には約 180° の範囲に渡って流体通路の面積

6

が漸増する円弧状溝 6d（図 4 は、図 3 の弁体の円弧状溝の展開図を示す。）が設けられると共に、該円弧状溝 6d の流体通路の面積が最大となる位置に流入口 6e が設けられている。なお、図中、A 点は全閉の一を示し、B 点は全開の位置を示している。また、弁口 3c、弁口 3d の配置並びに、弁体 6 が回転した時には、一方の出口弁口が全閉から全開になる間（約弁体の半回転）は、他方の出口弁口が閉じるようになっていくのは図 2 の形態と同じである。

【0021】ストッパー 7 は、断面が逆 U 字状のリングに形成されており、前記の密閉ケース 1 に圧入固定されるものであり、該ストッパー 7 には、下方に伸び、前記ストッパーの位置決め穴 3e に嵌着される位置決め片 7b が設けられると共に、リングの内側上方には前記の当接部 5b と係合する円弧状のストッパー部 7a が設けられている。なお、前記のストッパー部 7a の形状は、パルス数の関係で平板でもよい。

【0022】上記のごとく構成された本発明の制御弁では、前記弁座シート 3 面上を、弁体 6 が 1 回転未満の範囲で回転摺動することにより、出口通路 9 に連通する複数の弁口 3c、弁口 3d の開度を絞り制御して流路の切換並びに流量を制御することができるようになっている。

【0023】図 5 は、図 2 と図 3 の作動条件における制御弁の流量特性図であり、始めの弁体の約半回転では、出口弁口 3c は全閉から全開になる間が絞り制御され、後の半回転では、他方の出口弁口 3d は全閉から全開になる間が絞り制御される状態を示すものである。

【0024】図 6 は、本発明に係る他の実施例 1 を示す、弁体と弁座シートの平面図であり、図 2 に示す制御部 6c の形状に対して相違するのは、弁体の約半回転分の位置で左右が相似形になるようにインボリュート曲線のカム板形状に形成したものである。

【0025】図 7 は、本発明に係る他の実施例 2 を示す、弁体と弁座シートの平面図であり、図 2 に示す制御部 6c の形状に対して相違するのは、弁体の約半回転分の位置で左右が相似形になるように制御部 6c の下面に 2 つの円弧状の溝 6d を形成したものである。

【0026】図 8 は、図 6 と図 7 の作動条件における制御弁の流量特性図である。この形態では、一方の出口弁口 3c は、始めの弁体の約半回転で全閉から全開になり、後の半回転で全閉になるようになっていく。また、他方の出口弁口 3d は、逆に全閉→全開→全開と制御されるようになっていく。

【0027】図 9 は、本発明の他の実施例 3 を示す弁体の作動状態図である。この実施例では、弁座シート 3 の軸心に対して異なった半径 r_1 の円周上には出口弁口 3c が設けられ、半径 r_2 の円周上には出口弁口 3d が設けられている。なお、半径 $r_2 - r_1 =$ 弁口径以上にするのがよい。このように、1 つの弁座シート上に複

50

7

数の出口弁口を設けるに際して、その弁口の位置を異なった半径 r_1 、 r_2 の円周上に設けることにより、同じ数の弁口であれば弁体の回転領域（制御領域）を倍に広げることができるため、各々の弁口における流量制御の精度を高めることができる。

【0028】図10は、図9の作動条件における制御弁の流量特性図であり、いずれの弁口も弁体の約1回転未満の範囲、すなわち図2、図3、図6及び図7の形態に比べて約2倍の長さの間で絞り制御される状態を示すものである。

【0029】

【発明の効果】以上のように、本発明は、ロータを使用するステッピングモーター方式を採用し、ロータの回転で一つの弁体を回転させ、弁体の1回転未満で制御部によってそれぞれの出口弁口3c、3dの開度を任意に絞り制御できるようにしたものであるから、従来のキャピラリーチューブに比べてこまかい絞り制御ができ、またキャピラリーチューブ及びそれにかかるロウ付けがいなくなり、コストダウンもできるといった非常に有効な制御弁である。また、弁口の位置を異なった半径 r_1 、 r_2 の円周上に設けたものにおいては、弁体の回転領域（制御領域）を倍に広げることができるため、各々の弁口における流量制御の精度を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例を示す制御弁の縦断面図。

【図2】 本発明の作動条件1の説明図。

【図3】 本発明の作動条件2の説明図。

*

8

* 【図4】 図3の、弁体の円弧状溝の展開図。

【図5】 図2と図3の作動条件における制御弁の流量特性図。

【図6】 本発明に係る他の実施例1を示す弁体の作動状態図。

【図7】 本発明に係る他の実施例2を示す弁体の作動状態図。

【図8】 図6と図7の作動条件における制御弁の流量特性図。

10 【図9】 本発明に係る他の実施例3を示す弁体の作動状態図。

【図10】 図9の作動条件における制御弁の流量特性図。

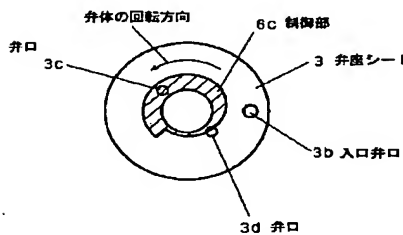
【図11】 従来の冷蔵庫のサイクル図。

【図12】 従来の制御弁の縦断面図。

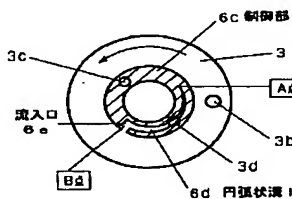
【符号の説明】

1 密閉ケース、 1a 段、 1b 軸受け部、 2 コイル、 3 弁座シート、 3a 軸穴、 3b 入り口弁口、 3c 出口弁口、 3d 出口弁口、 3e 位置決め穴、 4 シャフト、 5 ロータ、 5a 係止部、 5b 当接部、 6 弁体、 6a 回転伝達部、 6c 制御部、 6d 円弧状溝、 6e 流入口、 7 ストッパー、 7a ストッパー部、 7b 位置決め片、 8 入り口通路、 9 出口通路、 10 圧縮コイルばね。

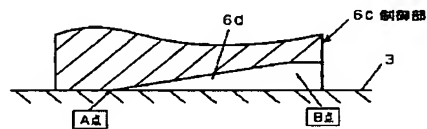
【図2】



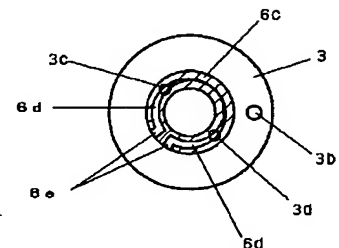
【図3】



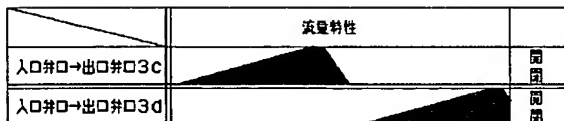
【図4】



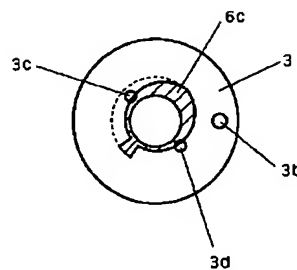
【図7】



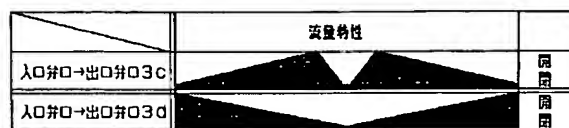
【図5】



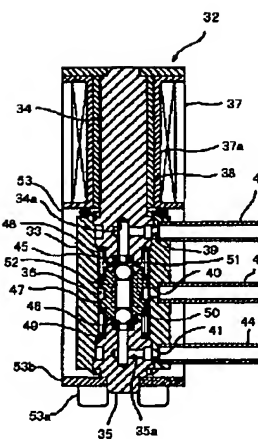
【図6】



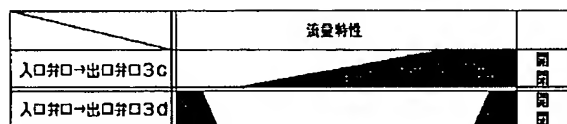
【図 8】



【图 12】



【図 10】



テーマコート* (参考)

F